

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-190050

(43) 公開日 平成6年(1994)7月12日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 25/00		9052-4 C	A 6 1 M 25/00	3 0 9 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-342676

(22) 出願日 平成4年(1992)12月22日

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社  
兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(71) 出願人 000167989

江刺 正喜  
宮城県仙台市太白区八木山南1丁目11番地  
9

(72) 発明者 江刺 正喜

宮城県仙台市太白区八木山南一丁目11-9

(72) 発明者 前田 重雄

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 弁理士 高島 一

最終頁に続く

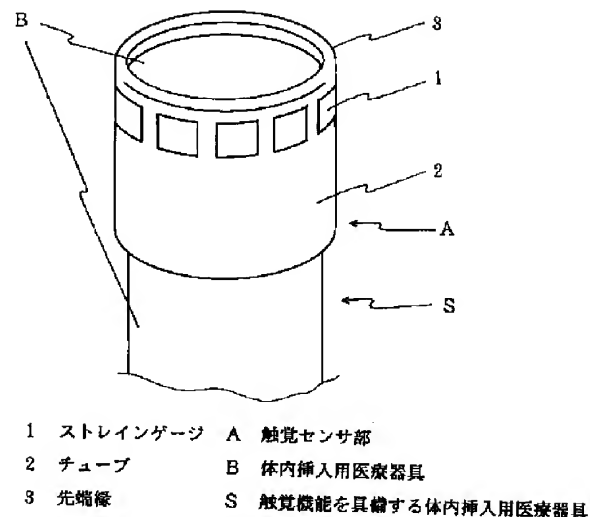
(54) 【発明の名称】 触覚機能を具備する体内挿入用医療器具

(57) 【要約】

【目的】 血管内壁を突き破ったり、損傷を与えることが防止され、安全に目的個所への挿入が可能な触覚機能を備える体内挿入用医療器具を提供すること。

【構成】 チューブ2の先端縁3近傍にストレーンゲージ1を配設してなる触覚センサ部Aを、体内挿入用医療器具Bの先端部に装着してなるものであって、望ましくは該チューブ2が、その先端面に接触圧力担体を有するとともに、この接触圧力担体の直下方向の側面にスリットを形成してなるものである。

【効果】 体内挿入状態が数値で把握でき、血管内壁を突き破ったり、損傷を与えることが防止され、安全に目的個所への挿入が可能になる。また、先端部にビームと、スリットを組み合わせることで、微小の外力を感知できる極めて高感度な触覚センサがえられるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 チューブの先端縁近傍にストレーンゲージを配設してなる触覚センサ部を、体内挿入用医療器具の先端部に取着してなる触覚機能を具備する体内挿入用医療器具。

【請求項2】 チューブが、その先端面に接触圧力担体を有するとともに、この接触圧力担体の直下方向の側面にスリットを形成してなるものである請求項1記載の触覚機能を具備する体内挿入用医療器具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カテーテルや細管用ファイバースコープ等の体内挿入用医療器具の先端部に触覚機能を付与してなる血管内壁を損傷させることがない安全な体内挿入用医療器具に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、カテーテル等の体内挿入用医療器具には、視覚機能や作業機能など様々な機能が付与されているが、先端部に他物体との接触を感知する機能を付与したものはなく、したがって、例えばカテーテルを血管内に挿入するとき、先端部に加わる荷重は、人間の手の感覚に頼っているのが現状である。このためカテーテルの先端部で血管を突き破ってしまったり、損傷を与える等の問題が発生している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題を解消し、血管内壁を突き破ったり、損傷を与えることが防止され、安全に体内の目的個所に挿入することが可能な触覚機能を具備する体内挿入用医療器具を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明者等は抵抗ひずみ計（以下、ストレーンゲージという）に着目し検討を重ねた結果、チューブの先端縁近傍にストレーンゲージを配設して触覚センサ部を形成し、これを体内挿入用医療器具の先端部に取着することによって、この体内挿入用医療器具を、例えば血管内に挿入するとき、上記触覚センサ部が血管と接触すると、その圧力が測定できるようになることを見出し、本発明を完成した。

【0005】即ち本発明の触覚機能を具備する体内挿入用医療器具は、チューブの先端縁近傍にストレーンゲージを配設してなる触覚センサ部を、体内挿入用医療器具の先端部に取着してなるものであって、望ましくは該チューブが、その先端面に接触圧力担体を有するとともに、この接触圧力担体の直下方向の側面にスリットを形成してなるものである。

【0006】以下、本発明を図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す斜視図である。同図において、Sは触覚機能を具備する体内挿入用医療器

具で、軟質チューブ2の先端縁3近傍にストレーンゲージ1を配設してなる触覚センサ部Aを、体内挿入用医療器具Bの先端部に取着して構成されるものである。

【0007】本発明が対象とする体内挿入用医療器具としては、カテーテル、循環器系内視鏡（例えば血管内視鏡）、消化器系内視鏡（例えば大腸鏡）等がある。上記ストレーンゲージとは、通常抵抗ひずみ計とよばれるもので、力や圧力の測定に用いられる公知のセンサである。本発明で使用するストレーンゲージは、導体や半導体の抵抗値が弾性ひずみによって変化することを利用するもので、外力による変位を電気インピーダンスに変換して、その外力の大きさを測定するものである。このストレーンゲージを形成する材料としては、温度係数が小さいアドバンス（Cu；54%，Ni；46%）やニクロム系の合金等が使われる。

【0008】このストレーンゲージは、一般的には真空蒸着法、CVD法、スパッタリング法、ゾルゲル法を用いて上記アドバンス等の層が形成され、フォトリソグラフィによって回路パターンが形成される。本発明では、上記ストレーンゲージを、チューブの先端部、特に先端縁近傍（先端面や先端側面）に設けると、外力に対する感度が向上するため、ストレーンゲージの形成には、光CVDを用いるのが好ましい。

【0009】チューブ2は、外力Fをうけると容易に変形する程度の弾性を有することが好ましく、具体的にはポリウレタン、ポリイミド、シリコンゴム等があげられる。

【0010】上記の構成によれば図2に示すように、触覚センサAの先端部に外力Fが加わった場合、その作用点を中心にチューブ2およびストレーンゲージ1に弾性ひずみが発生するため、このストレーンゲージ1の抵抗値の変化を測定すれば、外力Fの大きさを知ることができる。

【0011】また、本発明では、図3で示すように、チューブ2の先端面に突起部5を形成するとともに、この突起部5の直下方向のチューブ2側面にスリット4を形成し、梁6（ビーム6）を得ると外力Fがビーム6に集中してかかるようになり、微小の外力Fに対しても十分に感知できる弾性構造が形成され、さらに、この弾性構造の近傍にストレーンゲージを配設するようにすれば、極めて高感度な触覚センサを得ることができるので好ましい。

【0012】上記突起部は、チューブにかかる荷重（外力）を受け止めるものであればよく、その大きさ、形状等は特定されるものではない。また、上記スリットは、上記ビームと組み合わせて用いられ、上記突起部が受ける荷重（外力）によってチューブの先端部を大きく変形させる作用を奏する。したがって、上記突起部とスリットとを組み合わせることにより、極微小の外力Fに対しても十分に感知できる弾性構造が形成され好ましい。こ

のスリットは、触覚センサの感度を向上できるものであればよく、その大きさ、形状等は特定されるものではない。また、上記突起部およびスリットの数は、チューブ内径および目的の感度にあわせて決定すればよく、特に限定はされない。上記突起部またはスリットは、チューブの先端部をレーザー、集束イオンビーム(FIB)等の方法によって加工して形成される。

【0013】上記構成によると、図3に示すように、上記触覚機能を具備する体内挿入用医療器具Sに外力Fがかかると、先端部の突起部5が押圧され、さらにこの突起部5の直下方向に形成したスリット4によって、該先端部はさらに大きく変形するようになる。この変形によって、ストレインゲージ1の抵抗値が大幅に変化するようになる。したがって、上記ストレインゲージ1を測定器に接続しておくと、体内挿入用医療器具Sを血管内に挿入する場合、この医療器具Sの先端部Aが血管に接触する荷重(外力)が、手元で計測できるようになり、挿入状態が数値で把握できるようになる。

【0014】なお、本発明の体内挿入用医療器具がカテーテルである場合、これを血管内へ挿入すると、上記スリット内部に血栓ができる可能性があるが、その場合はこの部分を充分柔らかいポリマーで埋めることによって解決できる。

【0015】また、ストレインゲージは、上記突起部とスリットの組み合わせ構造において、最大の変位幅を得る部分に配設することが望ましい。例えば、上記突起部、スリットおよびストレインゲージ各々の形成場所、形状、数などは、使用目的によって適宜選択すればよく、例えばその一例を示すと、図4(a)では、チューブ2の先端面3aに突起部5とストレインゲージ1とを形成し、この突起部5の直下方向のチューブ側面にはスリット4を形成している。また、図4(b)のように、チューブ2の先端面3aに突起部5を、この突起部5の直下方向のチューブ側面にはスリット4を形成し、上記突起部とスリットとの間のチューブ側面にはストレインゲージ1を形成する構成としてもよい。

【0016】上記ストレインゲージ2の信号回路aは、図5に示すように、Au、アルミ等の配線材料を用いて、ストレインゲージと全く同様の薄膜形成法によりチューブ1の断面に回路を形成し、体内挿入用医療器具との断面部(図示せず)に導くようにすればよい。さらに、上記ストレインゲージ1および信号回路aの表面に、ゾルゲル法、スピコート法または蒸着法などを用いて保護膜を形成することができるが、曲面上に形成するには蒸着法を用いることが好ましい。蒸着法で作製する保護膜の材質としては、絶縁性および可とう性を有するもの、例えばポリパラキシレン等があげられる。

【0017】

【作用】上記構成によれば、触覚機能を具備する体内挿入用医療器具に外力がかかると、触覚センサ部を構成す

るチューブの先端縁近傍に歪みが生じ、この歪みによってストレインゲージの抵抗値が変化するようになる。したがって、上記ストレインゲージを測定計に接続しておくと、医療器具の先端部が血管に接触する荷重(外力)が、手元で計測できるようになり、挿入状態が数値で把握できるようになる。また、チューブの先端面に突起部を形成し、さらにこの突起部の直下方向のチューブの側面にスリットを形成する構成とするので、外力が突起部に集中してかかるようになり、微小の外力に対しても十分に感知できる弾性構造となる。したがって、この構造近傍にストレインゲージを配設するようにすれば、極めて高感度な触覚センサを得ることができるようになる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を示し、より具体的に説明する。なお、本発明が、実施例に限定されないことはいうまでもない。

(触覚センサAの製造) 内径 $\phi 1.5 \sim 1.6$ mm、肉厚 $100 \mu\text{m}$ のポリウレタン製チューブをレーザー加工し、その先端面に、高さ $100 \mu\text{m}$ 、円周方向長さ $100 \mu\text{m}$ の突起部をレーザー加工で形成し、さらに該突起部から $50 \mu\text{m}$ 直下のチューブ側面に幅 $50 \mu\text{m}$ 、円周方向長さ $500 \mu\text{m}$ のスリットを、それぞれ各々等間隔に6箇所形成した。次にレーザーCVD法によってCrの合金からなるストレインゲージを先端面の突起間の平面上に突起部を挟むように6対、計12箇所形成した。

(触覚センサAの実装) 呼び外径 $\phi 1.6$ mmのカテーテルの先端部に、上記触覚センサAを装着し、融着法によって固定して、図5に示す構成の触覚機能を具備するカテーテルSを作製した。信号回路aはAuを用いて、上記ストレインゲージと同じレーザーCVD法によってカテーテルのルーメンの1つに設けた9本のリード線との間に形成した。

【0019】上記構成のカテーテルとすることによって、6箇所の各突起部が、血管内壁に対しどの程度の荷重が加わっているかを、手元で数値として知ることができた。すなわち、カテーテル先端部の血管内壁への接触状態が数値として判るようになった。

【0020】なお、上記実施例では、体内挿入用医療器具としてカテーテルを用いたが、これをファイバスコープにかえて、触覚センサを先端部に装着したファイバスコープとして、細管内で使用することが可能となる。

【0021】

【発明の効果】本発明の触覚機能を具備する体内挿入用医療器具によれば、これを体内、例えば血管内に挿入するとき、該医療器具の先端部が血管に接触する荷重(外力)が手元で計測できるようになり、挿入状態が数値で把握できるようになる。したがって、血管内壁を突き破ったり、損傷を与えることが防止され、安全に体内の目的個所に挿入することが可能となる。また、チューブの先端面に突起部を形成し、さらにこの突起部の直下方向

5

6

のチューブの側面にスリットを形成する構成とし、微小の外力に対しても充分に感知できる弾性構造を形成するとともに、この構造近傍にストレインゲージを配設するので、極めて高感度な触覚センサがえられ、体内挿入用医療器具を、より安全に体内の目的個所に挿入することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す触覚機能を具備する体内挿入用医療器具の斜視図である。

【図2】 触覚センサ部に外力が加わった場合の動作を示す斜視図である。

【図3】 突起部およびスリットを設けた構成の触覚センサ部に外力が加わった場合の動作を示す部分斜視図である。

る。

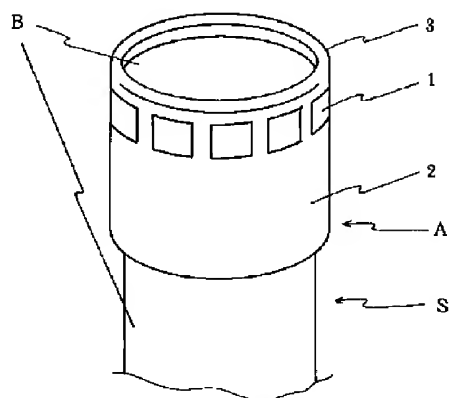
【図4】 本発明の触覚センサ部の構成を示す部分拡大斜視図である。

【図5】 本発明の触覚機能を具備する体内挿入用医療器具におけるストレインゲージの回路接続構造を示す斜視図である。

【符号の説明】

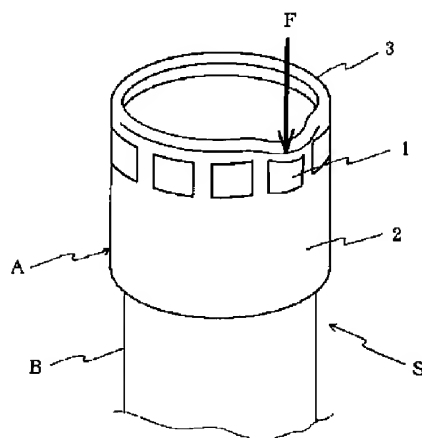
- 1 ストレインゲージ
- 2 チューブ
- 3 先端縁
- A 触覚センサ部
- B 体内挿入用医療器具
- S 触覚機能を具備する体内挿入用医療器具

【図1】

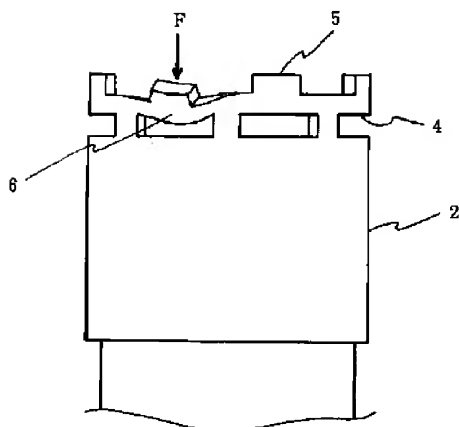


- 1 ストレインゲージ
- 2 チューブ
- 3 先端縁
- A 触覚センサ部
- B 体内挿入用医療器具
- S 触覚機能を具備する体内挿入用医療器具

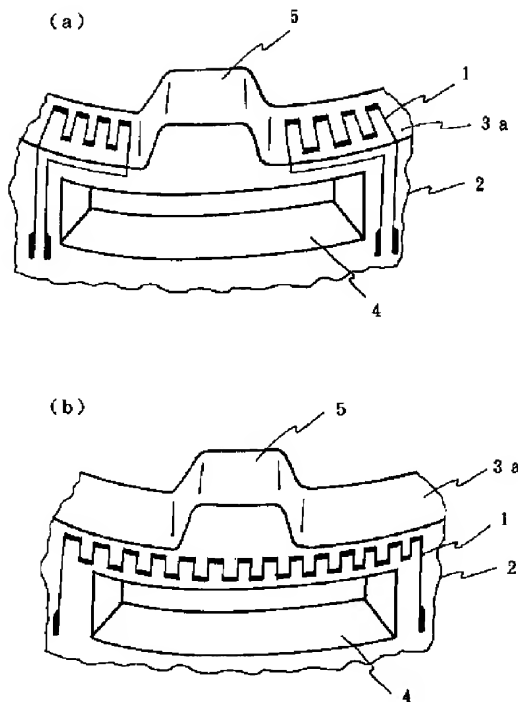
【図2】



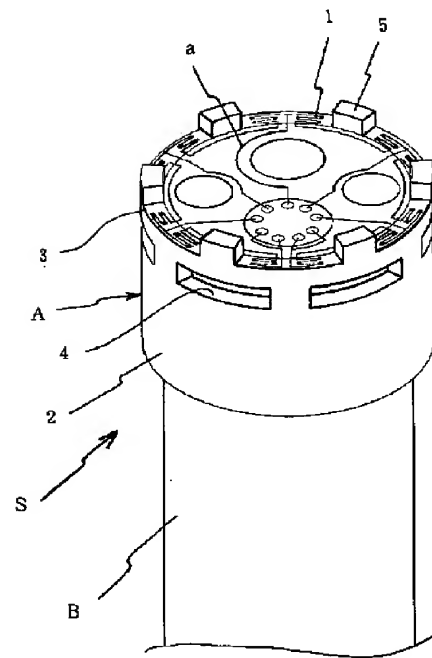
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 遠山 修  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内  
(72)発明者 植田 益充  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 山本 啓介  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内  
(72)発明者 伊藤 弘孝  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内  
(72)発明者 渡部 民重  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内